




**ADJUSTABLE MECHANICAL STOP OF AN INDUSTRIAL ROBOT**

**Patent number:** SE469878  
**Publication date:** 1993-10-04  
**Inventor:** TELLDEN L  
**Applicant:** ASEA BROWN BOVERI (SE)  
**Classification:**  
- **international:** B25J9/10; B25J19/00  
- **europaean:**  
**Application number:** SE19910000403 19910211  
**Priority number(s):** SE19910000403 19910211

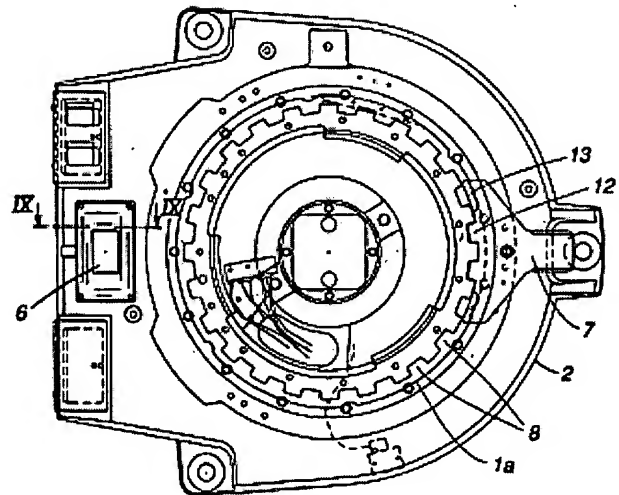
**Also published as:**

 US5193658 (A1)  
 DE4203663 (A1)  
 SE9100403 (L)

Abstract not available for SE469878

Abstract of corresponding document: **US5193658**

The invention relates to an industrial robot with a stand (1) which is rotatably journaled in a base (2) and provided with a mechanical stop for limiting the rotary motion of the stand. The stop comprises at least one radially projecting stop arm (7), which in a certain rotational position makes contact with a stop pin (6) arranged on the base (2). The rotary moment is taken up by deformation of the stop pin (6). The stand (1) is provided with a plurality of recesses (8, 10) arranged around the periphery of the stand, whereas the stop arm (7) is formed with at least one fixing projection (12, 13) which is adapted to the recesses and which, with the aid of a wedge member (14), may be fastened into one of the recesses at an optional location on the periphery of the stand.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) SE

(51) Internationell klass<sup>5</sup>  
B25J 9/10, 19/00

## PATENTVERKET

(44) Ansökan utlagd och utlägg-  
ningsskriften publicerad 93-10-04

(41) Ansökan allmänt tillgänglig 92-08-12

(22) Patentansökan inkom 91-02-11

(24) Löpdag 91-02-11

(82) Stamansökans nummer

(86) Internationell ingivningsdag

(86) Ingivningsdag för ansökan  
om europeisk patent

(30) Prioritetsuppgifter

(21) Patentansöknings-  
nummer 9100403-6

Ansökan inkommen som:

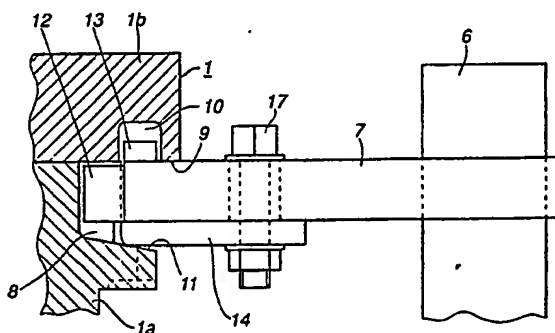
- ☒ svensk patentansökan  
☐ fullföljd internationell patentansökan  
 med nummer  
☐ omvandlad europeisk patentansökan  
 med nummer

(71) SÖKANDE Asea Brown Boveri AB 721 83 Västerås SE  
 (72) UPPFINNARE L Tellden, Västerås SE  
 (74) OMBUD Lundblad Vannesjö K  
 (54) BENÄMNING Justerbar stoppanordning för industrirobot  
 (56) ANFÖRDA PUBLIKATIONER:

EP A1 0 241 556 (B25J 9/10), US A 3 954 188 (414:735)

(57) SAMMANDRAG:

Uppfinningen avser en industrirobot med ett i en robotfot (2) roterbart lagrat stativ (1) försett med en mekanisk stoppanordning för begränsning av stativets rotationsrörelse. Stoppanordningen innefattar minst en radiellt utskjutande stopparm (7), som i ett visst rotationsläge gör kontakt med en på robotfoten (2) anordnad stoppinne (6). Det roterande momentet tas upp genom deformation av stoppinnen (6). Stativet (1) är försett med ett flertal runt dess periferi anordnade urtagningar (8, 10) i form av öppna fickor, medan stopparmen (7) är utformad med minst en till urtagningarna anpassad fästklack (12, 13), som med hjälp av ett kilorgan (14) kan fastspännas i en av urtagningarna på valfri plats på stativets periferi.



Föreliggande uppfinning hänför sig till en industrirobot som innefattar ett i en robotfot roterbart lagrat stativ, på vilket fixerats minst en radiellt utskjutande stopparm, vilken är anordnad att samverka med ett på robotfoten anordnat stoppanslag för begränsning av robotens arbetsområde.

En industrirobot är vanligen programmerad att arbeta inom ett visst arbetsområde. Av säkerhetsskäl föreskrives dessutom ofta att arbetsområdet för vissa av robotens axlar skall begränsas hårdvarumässigt genom mekaniska eller elektriska stoppanordningar. Därigenom framkallas nödstopp av roboten om den, exempelvis på grund av ett fel i styrsystemet, skulle försöka röra sig utanför det programmerade arbetsområdet.

Vid hittills kända robotar av det inledningsvis angivna utförandet, där en mekanisk stoppanordning anordnats mellan det roterbara stativet och den fasta robotfoten, är stopparmen med hjälp av bultar fastskruvad i hål på stativet. Att ändra arbetsområdet för en sådan robot är besvärligt och tidsödande, eftersom man då måste borra och gänga ett antal ytterligare hål för infästning av stopparmen.

Ett primärt syfte med föreliggande uppfinning är att åstadkomma en robot med en mekanisk stoppanordning för det roterande robotstativet som är så anordnad, att robotens arbetsområde kan begränsas godtyckligt på enkelt sätt för anpassning till speciella förhållanden på den plats där roboten skall arbeta. Detta uppnås enligt uppfinningen genom det i kännetecknande delen av patentkrav 1 angivna utförandet. Stoppanordningens utformning möjliggör att dess stopparm enkelt kan förflyttas till önskad plats kring periferin på det roterande stativet, och man får en justerbar stoppanordning utan att behöva borra ett antal hål för infästning. Dessutom är stopparmen och det i form av en pinne utförda stoppanslaget lätt utbytbara.

Lämpliga vidareutvecklingar av uppfinningen framgår av de osjälvständiga patentkraven.

Uppfinningen skall förklaras närmare genom beskrivning av ett utförings-exempel under hänvisning till bifogade ritningar, där

fig 1 visar i sidovy en industrirobot med en mekanisk stoppanordning enligt föreliggande uppfinning,

fig 2 visar robotens nedre del i snitt efter linjen II-II i fig 1,

fig 3 visar i sidovy en på det roterbara robotstativets periferi fixerad stopparm,

fig 4 visar stopparmen i planvy,

fig 5 visar stopparmen i ett längssnitt efter linjen V-V i fig 4,

fig 6 visar stopparmen i ett tvärsnitt efter linjen VI-VI i fig 4,

fig 7 visar i planvy en fästkil för stopparmen,

fig 8 visar fästkilen i sidovy i riktning VIII i fig 7,

fig 9 visar i ett snitt efter linjen IX-IX i fig 2 en i den stationära robotfoten anordnad stoppinne, och

fig 10 visar stoppinnen i ett snitt efter linjen X-X i fig 9.

Den i fig 1 visade industriroboten har ett stativ 1 som medelst ett lager 26 (fig 9) är roterbart lagrat i en på ett monteringsunderlag fast fixerbar robotfot 2, varvid stativet kan svängas kring en vertikal axel C. En första robotarm 3 är svängbart lagrad i stativet 1 kring en axel B. Vid den övre änden av armen 3 är en andra robotarm 4 svängbart lagrad kring en axel A. Svängningen av armen 4 sker över ett parallellstag 5, vars nedre ände är kopplad till en i stativet 1 inbyggd drivenhet.

Arbetsområdet för axlarna A, B och C är av säkerhetsskäl begränsade med hjälp av mekaniska eller elektriska stoppanordningar. Stativets 1 rotationsrörelse runt axeln C begränsas således av en mekanisk stoppanordning bestående av en i den fasta robotfoten 2 fixerad stoppinne 6 och en på det roterbara stativet fixerad stopparm 7 som i ett visst rotationsläge gör kontakt med stoppinnen 6.

Stativet 1 kan lämpligen vara hopsatt av en nedre del 1a och en övre del 1b (fig 3). Den nedre delen 1a (fig 2) är utförd med ett stort antal, i det visade exemplet 24 st, runt stativets periferi med lika inbördes avstånd anordnade och radiellt utåt öppna fickor 8. Den övre stativdelen 1b uppvisar i sin mot den nedre stativdelen vända yta 9 ett med stativets rotationsaxel C koncentriskt runtom gående cirkulärt spår 10. Fickorna 8 och spåret 10 bildar fäste för stopparmen 7 och är åtkomliga genom en införingsöppning som är begränsad dels av den vinkelrätt mot stativets rotationsaxel orienterade stativytan 9, dels av en relativt denna yta lutande stativyta 11.

Stopparmens 7 utförande framgår av fig 4-6. Den utgöres av en platta med en till stativets periferikrökning anpassad fästkant, vilken är utformad med två centralt anordnade, i plattans plan liggande första fästklackar 12 samt två vid var sin av fästkantens ändar placerade, från plattans plan uppskjutande andra fästklackar 13. De nämnda första fästklackarna 12 är anordnade att införas i var sin av låsfickorna 8, medan de båda andra fästklackarna 13 är anordnade att införas i det cirkulära spåret 10, såsom framgår av fig 3. Stopparmen fastlåses vid stativet med hjälp av ett kilorgan 14, vars utförande framgår av figurerna 7 och 8. Kilorganet utgöres av en platta, vilken på sin mot stativets periferi vända kant uppvisar två snedskurna tänder 15 anordnade att inpressas mellan den lutande stativytan 11 och de nämnda första fästklackarna 12 (fig 3). Kilorganet fastlåses vid stopparmen 7 med hjälp av en med mutter försedd skruv 16 som passerar genom ett fästhål 17 i kilorganet och ett avlångt fästhål 18 i stopparmen 7, varigenom kilorganet 14 kan förskjutas i radiell riktning relativt stopparmen 7 när skruven 16 inte är åtdragen.

Figurerna 9 och 10 visar hur stoppinnen 6 är anordnad i en ficka 20 i robotfoten 2. Pinnen är löst anordnad i fickan på sådant sätt, att den kan vicka i tangentiell led vid påverkan av stopparmen 7. Pinnen är upptill försedd med en gummibälg 21, vars huvuduppgift är att skydda mot att smuts, vatten etc samlas i fickan 20. I opåverkat tillstånd hålls pinnen i sitt med heldragna linjer i fig 10 visade vertikalläge av gummibälgen 21 och eventuellt av ytterligare i fickan 20 anordnade elastiska centreringsorgan, exempelvis i form av kuddar 22 av mjukt gummi.

Stoppinnen 6 är avsiktligt så dimensionerad att den deformeras om stopparmen 7 vid överskridande av robotens inprogrammerade arbetsområde pressas

mot pinnen under påverkan av robotstativets drivenhet. I fig 10 visas pinnen 6 förutom i sitt normalläge även i det läge då stopparmen 7 går emot stoppinnen under initialskedet av stoppinnens deformation (streckad linje med beteckning 6') samt i deformerat tillstånd (punktstreckad linje med beteckning 6").

Under deformationen av pinnen påverkas stopparmen 7 av en kraft  $F$  med komponenter  $F_h$  och  $F_v$ . Den uppåtriktade komponenten  $F_v$  motverkar de krafter som genom kilorganet 14 låser stopparmen i spåret 10. Det är därför önskvärt att denna kraftkomponent minimeras. Detta har åstadkommit genom att stoppinnen upptill är utformad med två från motsatta håll i tangentiell riktning anordnade cirkulär cylindriska inbuktningar 23, vilka utgör anslagsytor för stopparmen 7. På grund av ytornas krökning blir den uppåtriktade kraftkomponenten som påverkar stopparmen när denna trycks mot pinnen väsentligt mindre än om pinnen vore utformad med plana anslagsytor.

I ett transversellt hål i stoppinnen 6 sitter en rörpinne 24, som hindrar att stoppinnen kan dras upp ur fickan 20 när stoppinnen snedställes under påverkan av stopparmen 7. I sitt vertikalläge kan dock stoppinnen lätt demonteras utan hinder av rörpinnen, eftersom rörpinnen då fritt kan passera upp genom därtill anordnade spår i fickans 20 sidoväggar.

När stoppinnen 6 deformerats är det viktigt att pinnen byts ut innan roboten åter tas i drift. För detta ändamål kan stoppinnen vara försedd med ett i ett längsgående spår i pinnens yta fixerat keramiskt rör 25 med en invändig eller utvändig plätering av elektriskt ledande material, t ex guld eller silver. Röret är försett med anslutningsledningar med kontakter för inkoppling i en elektrisk skyddskrets. Om stoppinnen deformerats motvarande en böjning om exempelvis  $5^\circ$  kommer det keramiska röret att knäckas, varvid den elektriska förbindelsen mellan dess ändar bryts, vilket förorsakar nödstopp av roboten.

Uppfinningen är inte begränsad till det visade utföringsexemplet, utan flera varianter är möjliga inom ramen för patentkraven. Exempelvis behöver inte spåret 10 utgöras av ett sammanhängande cirkulärt spår, utan kan vara uppdelat i ett flertal låsfickor, som då kan ersätta fickorna 8. Vidare kan de båda stativdelarna 1a och 1b vara integrerade i en enda kropp.

I ritningsfigurerna har endast en stopparm 7 visats. För en starkare begränsning av arbetsområdet erfordras dock två sådana stopparmar.

## PATENTKRAV

1. Industrirobot innefattande ett i en robotfot (2) roterbart lagrat stativ (1), på vilket fixerats minst en stopparm (7), vilken är anordnad att samverka med ett på robotfoten (2) anordnat stoppanslag (6) för begränsning av robotens arbetsområde, k ä n n e t e c k n a d av att stativet (1) är försett med runt dess periferi anordnade urtagningar (8, 10) i form av öppna fickor och att stopparmen (7) är utformad med minst en till urtagningarna anpassad fästklack (12, 13) samt försedd med fästorgan (14) för fastspänning av stopparmen med fästklacken (12, 13) i en sådan urtagning på valfri plats på stativets periferi.
2. Industrirobot enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda fickor (8) är öppna radiellt utåt och anordnade runt stativets (1) periferi med lika inbördes avstånd.
3. Industrirobot enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda urtagningar innefattar ett cirkulärt spår (10) som upptagits i en i huvudsak vinkelrätt mot stativets rotationsaxel (C) orienterad stativyta (9) och som är koncentriskt med nämnda axel.
4. Industrirobot enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a d av att de nämnda urtagningarna (8, 10) har en i riktning inåt avsmalnande införingsöppning, vilken begränsas dels av den nämnda vinkelrätt mot stativets rotationsaxel orienterade stativytan (9), dels av en relativt denna yta lutande stativyta (11), vilken anordnats att samverka med nämnda fästorgan (14), vilket utgöres av ett kilorgan.
5. Industrirobot enligt patentkraven 2-4, k ä n n e t e c k n a d av att stopparmen (7) utgöres av en platta med en till stativets periferi anpassad fästkant, vilken är utformad med minst en i plattans plan liggande första fästklack (12) anordnad att införas i en av de radiella fickorna (8) samt minst en från plattans plan uppskjutande andra fästklack (13) anordnad att införas i det cirkulära spåret (10).
6. Industrirobot enligt patentkraven 4 och 5, k ä n n e t e c k n a d av att kilorganet (14) utgöres av en vid stopparmen (7) fastskruvbar och relativt denna i radiell riktning förskjutbar platta, vilken på sin mot stativets periferi vända kant uppvisar minst en tand (15), vilken är anordnad att inskjutas mellan den nämnda lutande stativytan (11) och den nämnda första fästklacken (12).

7. Industrirobot enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d av att stoppanslaget utgöres av en pinne (6) som skjuter upp från en i robotfoten anordnad ficka (20), varvid pinnen är så dimensionerad, att den deformeras om stopparmen (7) vid överskridande av robotens inställda arbetsområde pressas mot pinnen (6) under påverkan av robotstativets (1) drivenhet.

8. Industrirobot enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a d av att stoppinnens (6) övre ändparti är utformat med två såsom anslagsytor för stopparmen fungerande, från motsatta håll i tangentiell riktning anordnade inbuktningar (23), vilka är så utformade, att den vid ett mekaniskt stopp uppåtriktade kraftkomposanten som påverkar stopparmen (7) när denna trycks mot pinnen (6) minimeras.

9. Industrirobot enligt patentkrav 7 eller 8, k ä n n e t e c k n a d av att i anslutning till stoppinnen (6) anordnats ett i en elektrisk skyddskrets ingående deformationskännande organ (25), vilket är anordnat att vid deformation av pinnen över en viss gräns åstadkomma nödstopp av roboten.

10. Industrirobot enligt patentkrav 9, k ä n n e t e c k n a d av att det deformationskännande organet utgöres av ett i ett spår i stoppinnens yta (6) fixerat keramiskt rör (25) med en plätering av elektriskt ledande material.



FIG. 1

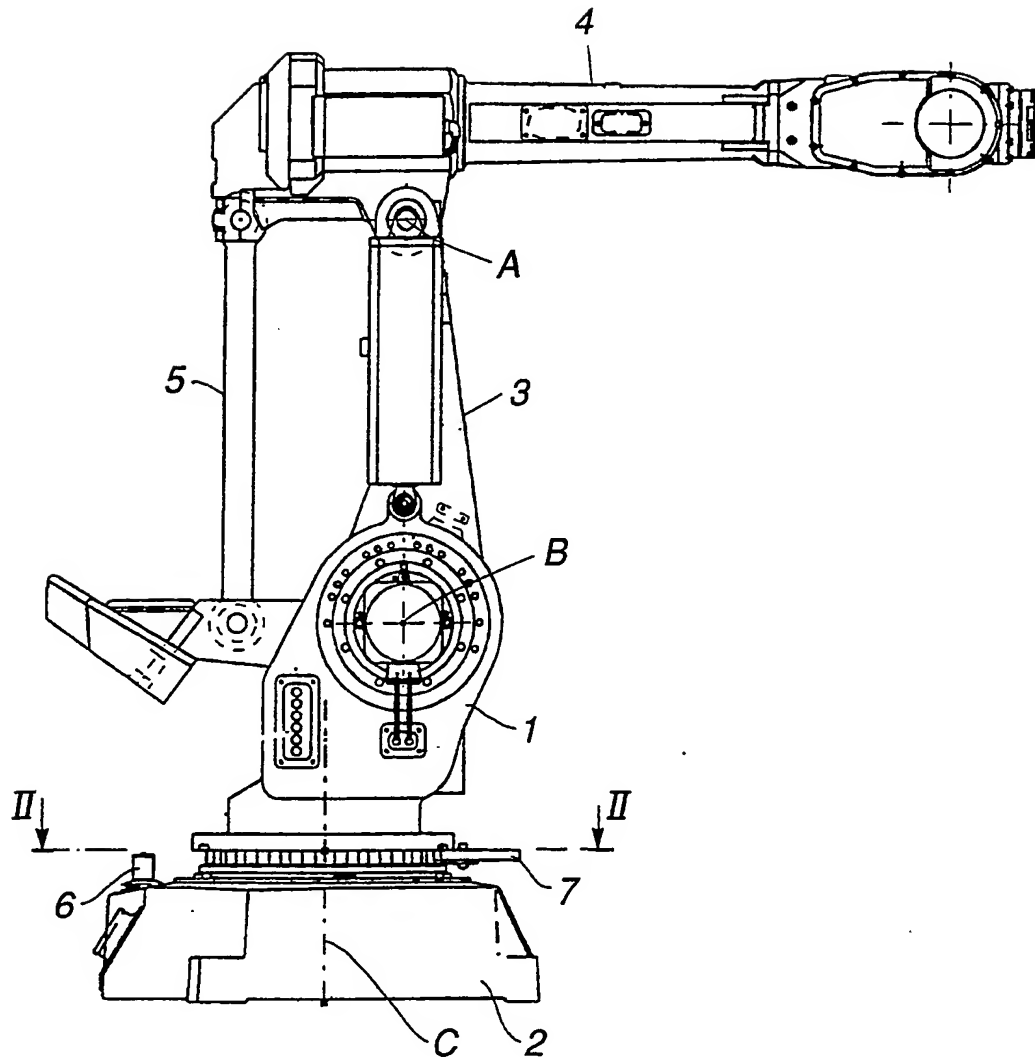


FIG. 2

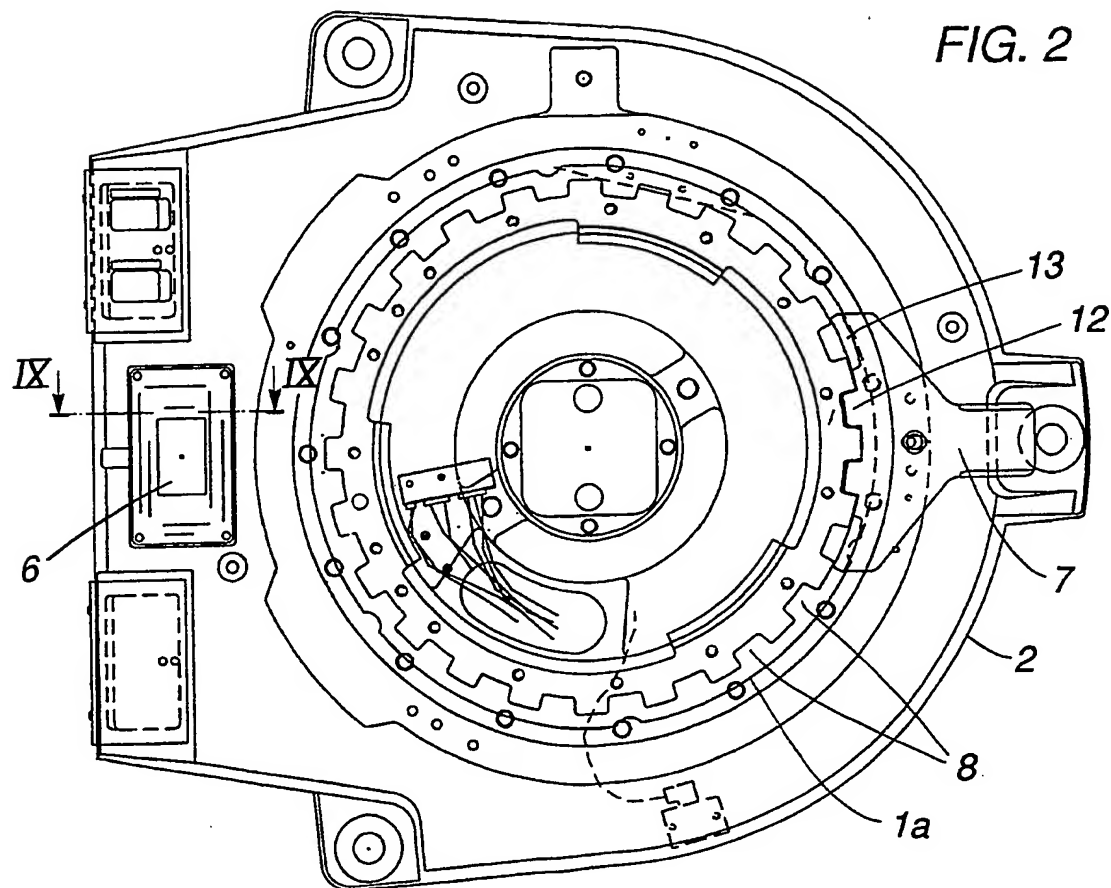


FIG. 3

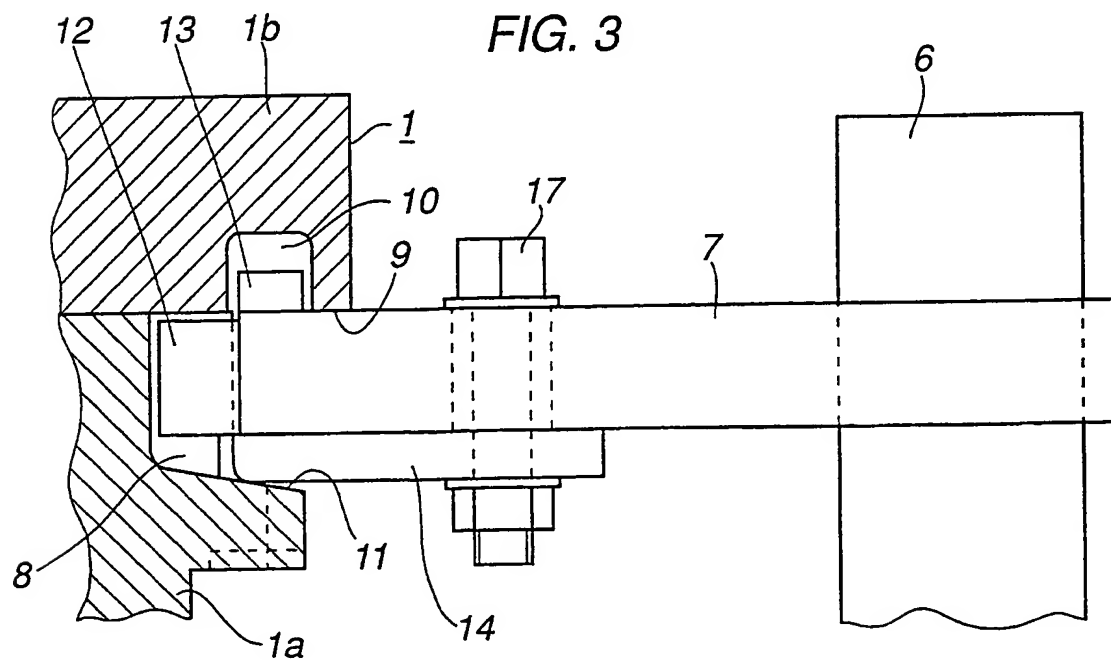


FIG. 4

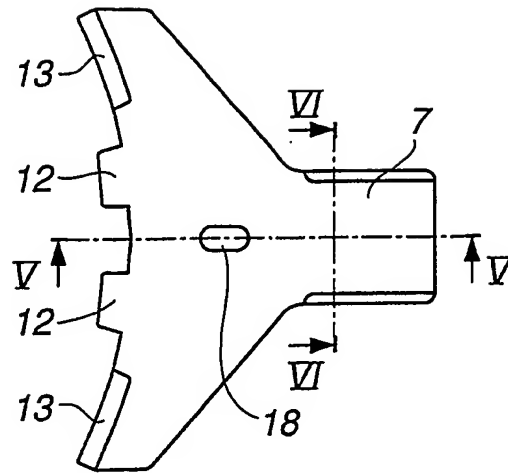


FIG. 5

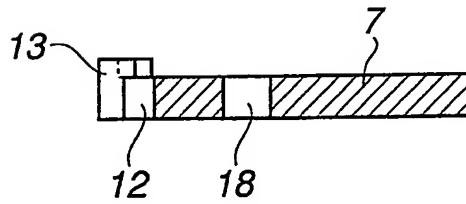


FIG. 6

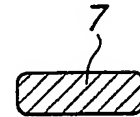


FIG. 7

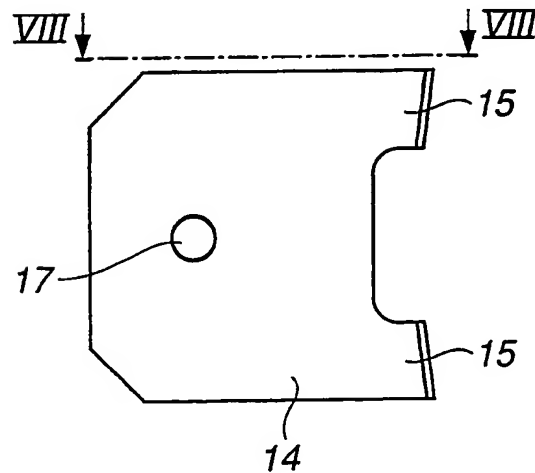


FIG. 8

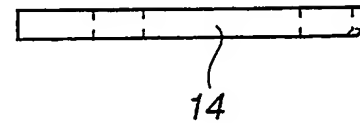


FIG. 9

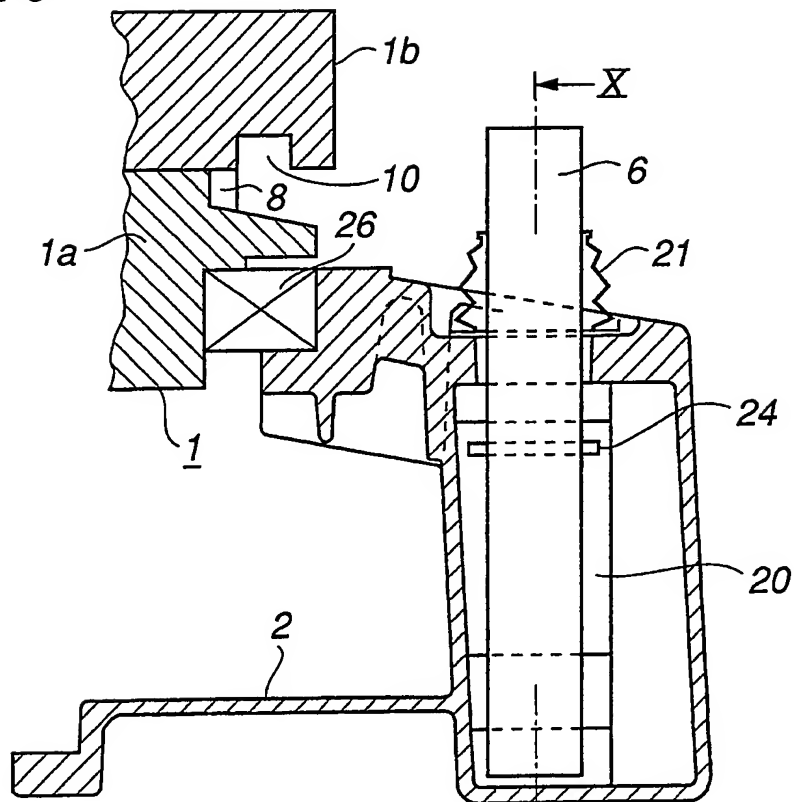
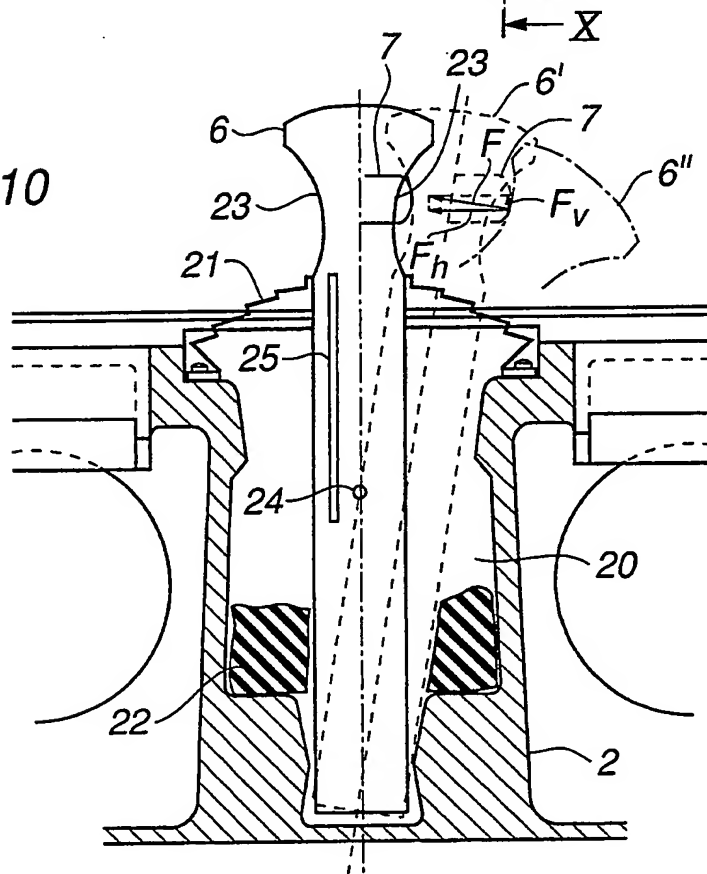


FIG. 10



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**